

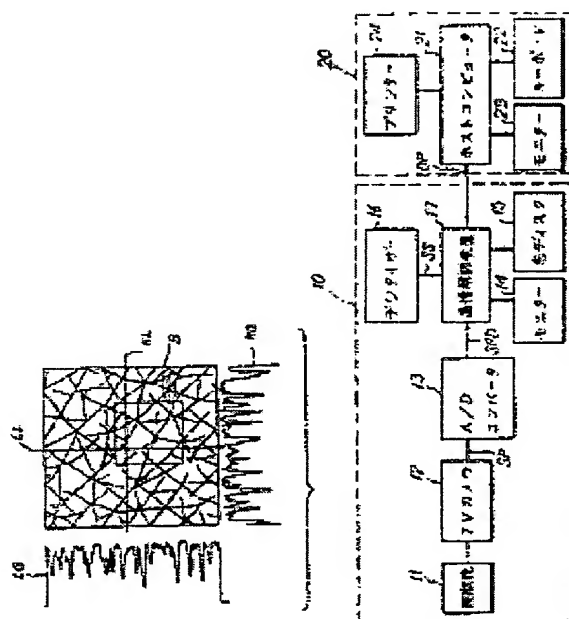
METHOD FOR DETECTING AND ANALYZING SKIN SURFACE CONFORMATION

Publication number: JP2082947
Publication date: 1990-03-23
Inventor: HAYASHI TERUJI
Applicant: KANEBO LTD
Classification:
- international: **A61B5/107; A61B5/107;** (IPC1-7): A61B5/107
- european:
Application number: JP19880235544 19880920
Priority number(s): JP19880235544 19880920

Report a data error here

Abstract of JP2082947

PURPOSE: To accurately and rapidly obtain the data related to a skin surface conformation by calculating the distribution of the quantity of the light transmitted through a skin surface replica to obtain an accurate skin surface conformation and applying two-dimensional transform to an image signal to calculate a power spectrum. **CONSTITUTION:** A skin surface replica has light transmittivity and the transmitted image by a microscope 11 of the skin surface replica sampled by the sump method is taken by a television camera 12 and the graphs LG, WG of the density changes of the images of the respective parts of longitudinal and lateral lines LL, WL instructed by digitizer 16 displaying a digitized image signal SPD on a monitor 14 are also simultaneously displayed to obtain the value corresponding to the unevenness of the skin surface. A skin surface conformation analyzer 20 is constituted of a host computer, which adapts two-dimensional Fourier transform to the sump image data DP from an image analyzer 17 to calculate a power spectrum and evaluates the degree of the unevenness of the skin surface, the anisotropy of skin grooves and the finness thereof on the basis of the sum total of the power spectrum, the totalization thereof by directions and the average cycle thereof, and the peripheral machineries thereof.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-82947

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月23日

A 61 B 5/107

7831-4C

A 61 B

5/10

3 0 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑮ 発明の名称 皮表形態の検出、解析方法

⑯ 特 願 昭63-235544

⑰ 出 願 昭63(1988)9月20日

⑱ 発 明 者 林 照 次 神奈川県小田原市鴨宮308

⑲ 出 願 人 鐘 紡 株 式 会 社 東京都墨田区墨田5丁目17番4号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 安 形 雄 三

明 細 書

1. 発明の名称 皮表形態の検出、解析方法

2. 特許請求の範囲

1. 皮表の形態を検出する場合、光透過性の皮表レプリカに光を透過させて得られる画像信号を表示させ、この表示画像の指定部分の画像濃度を解析し、解析した画像濃度の変化を図で表示させるようにしたことを特徴とする皮表形態の検出方法。

2. 皮表の形態を解析する場合、皮表を表わす画像信号に2次元のフーリエ変換を適用してパワースペクトルを求め、求めたパワースペクトルにより数値データを求めるようにしたことを特徴とする皮表形態の解析方法。

3. 前記数値データが、前記パワースペクトルの総合計、方向別集計及び平均周期である請求項2に記載の皮表形態の解析方法。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的；

(産業上の利用分野)

この発明は、肌の状態を正確に把握し、化粧効果を評価・解明することができる皮表形態の検出、解析方法に関する。

(従来の技術)

皮膚及び皮丘によって特徴づけられる人の皮膚表面形態は、人種、性別、年齢、身体の部位及び皮膚の状態により様々なパターンを示すことが知られている。このような皮表形態を検出、解析する従来の方法としては、皮表レプリカの表面を表面粗さ計の針状のプロブでトレースし、1トレース毎のデータの中心線平均粗さ及び平均谷間間隔を求め、それぞれを皮表の凹凸及びキメ細かさとして用いる方法がある。第16図は、皮表レプリカ表面の5mm×2.5mm(X×Y)の範囲においてX軸方向のトレースをY軸方向に所定の間隔をあけて複数回繰返し、得られたデータをX/Y/Zの3次元空間に表わした図である。このように、表面

粗さ計による皮表形態の検出方法によれば、一方の皮表形態を比較的精度良く検出することができる（「J.Soc.Cosmet.Chem.Japan」P44～49、Vol.13, No.2, 1979参照）。

また、皮表形態を検出、解析する従来の別の方法としては、第17図に示すように皮表レプリカの落射照明像をテレビカメラに取込み、一定の明るさの段階でスライスして2値画像を得る。そして、4方向走査線での黒画素の連続する長さの平均値を求めて皮溝、皮丘、毛穴の形状、大きさとし、2つの直角方向走査線間での黒画素の連続する比を求めて皮溝の方向性とする方法がある（「皮膚」第29巻第2号第269～275頁、特開昭60-53121号公報、特開昭61-64232号公報参照）。（発明が解決しようとする課題）

皮表形態を正しく評価するためには皮表を面として検出し、解析する必要がある。しかしながら、上述した表面粗さ計により皮表を面として検出するには長時間を要し、特に化粧効果の評価・解明には多数のサンプルを必要とすることから実

用的でないという欠点があった。また、上述した2値画像による皮表形態の検出、解析方法では単に皮表の凹凸によって生じる影を検出しているに過ぎず、皮表の凹凸の深さの情報を正確に把握することができないという欠点があった。

この発明は上述のような事情から成されたものであり、この発明の目的は、皮表形態に関する種々の情報を正確かつ迅速に得ることができる皮表形態の検出、解析方法を提供することにある。

発明の構成：

（課題を解決するための手段）

この発明は、肌の状態を正確に把握し、化粧効果を評価・解明することができる皮表形態の検出、解析方法に関するものであり、この発明の上記目的は、皮表の形態を検出する場合、光透過性の皮表レプリカに光を透過させて得られる画像信号を表示させ、この表示画像の指定部分の画像濃度を解析し、解析した画像濃度の変化を図で表示させるようにし、皮表の形態を解析する場合、皮

表を表わす画像信号に2次元のフーリエ変換を適用してパワースペクトルを求め、求めたパワースペクトルにより数値データを求めるようにすることによって達成される。

（作用）

この発明の皮表形態の検出方法は、光を透過する皮表レプリカを用いているので、皮表レプリカを透過する光量、即ち画像濃度の分布を求めることで正確な皮表形態を得ることができる。また、この発明の皮表形態の解析方法は、画像信号に2次元のフーリエ変換を施してパワースペクトルを求めるようにしているので、皮表形態を具体的な数値として表現することができる。

（実施例）

第1図は、この発明の皮表形態の検出、解析方法を実施する皮表形態の検出、解析装置の一例を示すブロック図である。

皮表形態の検出装置10は、光透過型の顕微鏡11に採取した光透過性の皮表レプリカをセットし、光量の均一な平行光を透過して得られる像を撮影

するテレビカメラ12と、このテレビカメラ12からの画像信号SPをデジタル化するA/Dコンバータ13と、このA/Dコンバータ13からの画像信号SPDをモニター14に表示させ、光ディスク15に記憶させ、またデジタイザー16からの指令SSにより画像信号SPDの画像濃度（明るさを数値化したもので、例えば数値能力が8ビットのものは0～255の値を持つ）を解析し、解析した画像濃度の変化をグラフやワイヤフレーム図に表わしてモニター14に表示させる画像解析装置17とで構成されている。

この検出装置10で使用される皮表レプリカは光透過性を有する例えばセルロイド（硝酸セルロース）製であり、スンプ法、即ちセルロイド板（例えばφ20mm×t0.2mm）上に酢酸ブチルを滴下して表面を溶かした後、皮膚表面に密着させ、乾燥後剝離する方法で採取される。第2図及び第3図は、それぞれ上述したスンプ法により採取した皮表レプリカの顕微鏡11による透過像の一例を示す図である。第4図は、このようにして得られる透

画像をテレビカメラ12で撮影し、デジタル化された画像信号SPDをモニター14に表示させた一例を示す図であり、デジタイザ16により指令された縦線LL及び横線WLの各部分の画像濃度の変化のグラフLG及びWGも同時に表示され、皮表の凹凸に対応した値を得ることができる。また、デジタイザ16により指令された枠B部分の画像濃度の変化のワイヤフレーム図も第5図に示すようにモニター14に表示される。第6図は、従来技術である表面粗さ計で得られたデータ(第16図)のトレース箇所と同一部分を上述したワイヤフレーム図で表わしたものであり、この発明による方が細かな皮表凹凸を精度良く表わしていることが判る。

なお、上記画像濃度は、撮影条件や顕微鏡視野内での明るさの不均一性の影響を受けるので、撮影条件を一定にすると共に、同一条件で撮影した標準画像(未使用のスンプ板を撮影したもの)と実際の画像との比をとって補正を行なっている。

また、皮表形態の解析装置20は、画像解析装置

第7図及び第8図は、それぞれ第2図及び第3図に示した皮表形態のパワースペクトルを示す図である。第2図に示す皮表形態は皮溝の方向性が見られないことから、そのパワースペクトルも各方向にほぼ均一に分布しており、また第3図に示す皮表形態は皮溝が一方向にそろっていることから、そのパワースペクトルも一方向に集中している。

なお、離散的フーリエ変換で得られるパワースペクトルは、有限の観測区間の波形を繰返した信号に対するものとなるので、観測区間の境界で現れる不連続性のために元の信号にない周波数成分も存在するかのように見えることがある。このスペクトル漏れの影響をできるだけ小さくするために重み関数である窓関数(この例ではハミング窓)を用いる。

このようにパワースペクトルの目視観察のみでも皮溝の異方性を評価することができるが、パワースペクトル分布を方向別あるいは周波数別に

17からのスンプ画像データDPに2次元のフーリエ変換を適用してパワースペクトルを求め、パワースペクトルの総計、パワースペクトルの方向別集計及びパワースペクトルの平均周期により皮表の凹凸の程度、皮溝の異方性及びキメ細かさを評価するホストコンピュータ21とその周辺機器であるキーボード22、モニター23及びプリンター24とで構成されている。

この解析装置20で使用される2次元のフーリエ変換は次式(1)及び(2)で表わされる。

$$F(n, m) = 1/(N \cdot N) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} g(x, y) \cdot \exp[-2\pi i (xn + ym)/N] \quad \dots \dots (1)$$

$$P(n, m) = \{ (F_r(n, m))^2 + (F_i(n, m))^2 \}^{1/2} \quad \dots \dots (2)$$

ただし、N: データ数

$g(x, y)$: x, y における元データ

$F(n, m)$: n, m 番目の周波数成分

$P(n, m)$: n, m 番目のパワー成分

集計することにより具体的な数値で皮表形態を評価することができる。

皮表の凹凸の程度については、次式(3)で表わされるパワースペクトルの総計 Rt を用いる。各ピーク自身が凹凸の振幅を表わすためである。

$$Rt = \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{m=0}^{N-1} P(n, m) \quad \dots \dots (3)$$

皮溝の異方性については、任意の方向 $\pm 10^\circ$ 方向に含まれるパワースペクトルを集計し、その値が最大となる角度(Max方向)における集計値と Rt との比 Ani を用いる(次式(4))。この比 Ani は、%で示せば11~100%の範囲にあり、大きい程異方性が高い(皮溝が一方向にそろっている)ことを表わす。

$$Ani = \Sigma P(\text{Max 方向} \pm 10^\circ) / Rt \quad \dots \dots (4)$$

キメ細かさについては、次式(5)で表わされる全方向平均の平均周期 Ta を用いる。この平均周期

が小さい程キメが細かい。

$$Ta = \frac{\sum P(n, m) \cdot N/\nu}{Rt} \quad \dots \dots \dots (5)$$

ただし、N：データ長

ν ：周波数

N/ν ：周期

なお、上述した皮表形態の解析方法は、従来の表面粗さ計により得られた検出結果にも適用可能である。

上述した皮表形態の検出、解析方法を適用した具体例を以下説明する。

第10図～第12図は、それぞれ第9図に示す20代～80代の人の代表的な皮表の透過像により得られた結果(Rt, Ta, Ani)をグラフ化したものである。また、第13図～第15図は、それぞれ30代～60代の人のクリーム使用前の皮表とクリーム使用後の皮表とにより得られた結果(Rt, Ta, Ani)をグラフ化したものである。このように、この発明方法

パワースペクトルの一例を示す図、第9図～第15図はそれぞれこの発明方法を適用した具体例を説明するための図、第16図は従来の皮表形態の検出、解析方法による皮表形態の一例を示す斜視図、第17図は従来の別の皮表形態の検出、解析方法を説明するための図である。

10…検出装置、11…顕微鏡、12…TVカメラ、13…A/Dコンバータ、14…モニター、15…光ディスク、16…デジタイザー、17…画像解析装置、20…解析装置、21…ホストコンピュータ、22…キーボード、23…モニター、24…プリンター。

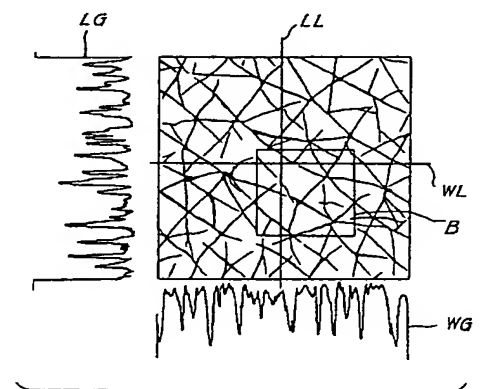
によれば加齢又は化粧品使用による皮表形態の変化を直接的な値で評価することが可能となる。

発明の効果：

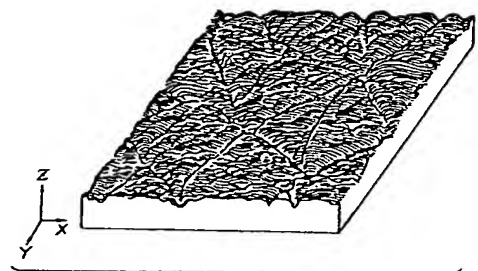
以上のようにこの発明の皮表形態の検出、解析方法によれば、例えば化粧品の肌に対する効果や膨張を具体的数値として短時間に得ることができるので、新製品の開発を効率良く行なうことができるようになり、また販促機器に適用して顧客サービスを図り、売上げ向上を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の皮表形態の検出、解析方法を実現する検出、解析装置の一例をブロック図、第2図及び第3図はそれぞれこの発明方法による皮表レプリカの透過像の一例を示す図、第4図はこの発明方法による画像表示例を示す図、第5図及び第6図はそれぞれこの発明方法による画像濃度の変化の一例を示すワイヤーフレーム図、第7図及び第8図はそれぞれこの発明方法による

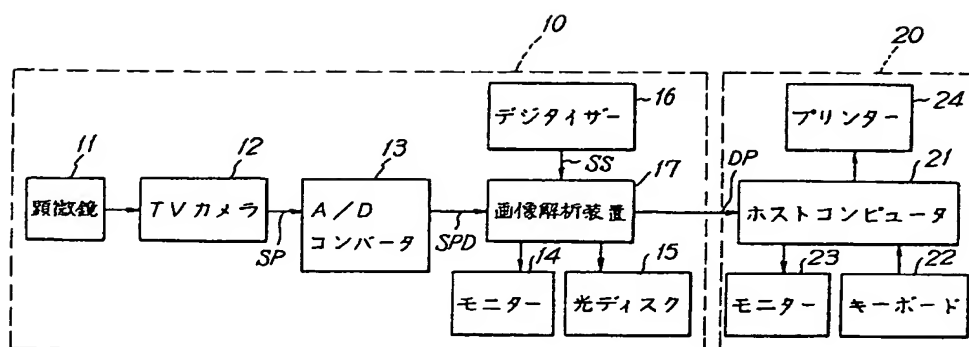


第4図

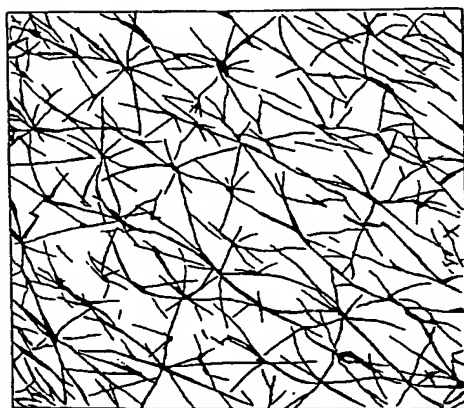


第5図

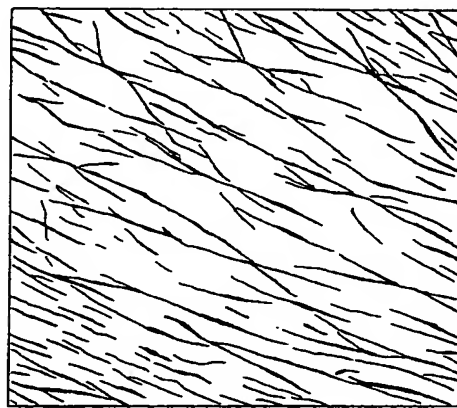
出願人代理人 安形 雄 三



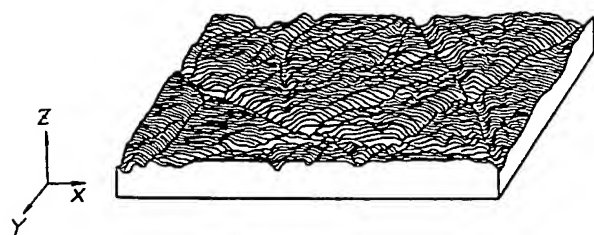
第 1 図



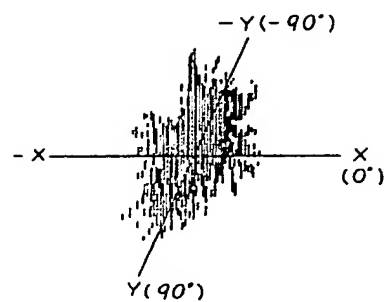
第 2 図



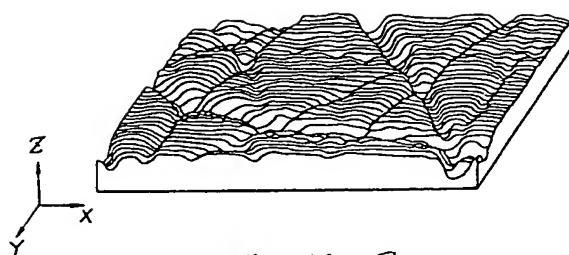
第 3 図



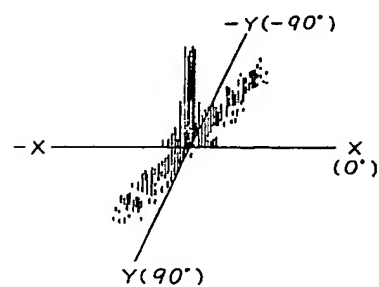
第 6 図



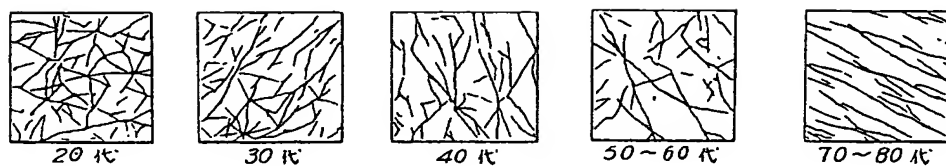
第 7 図



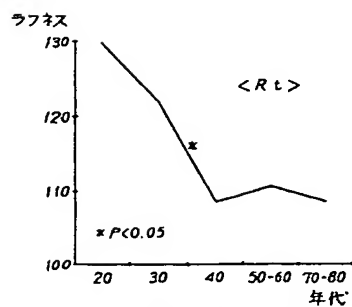
第 16 図



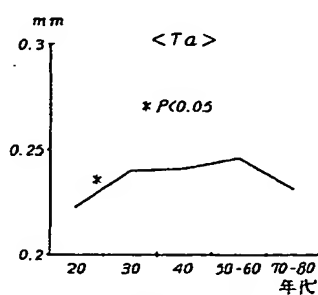
第 8 図



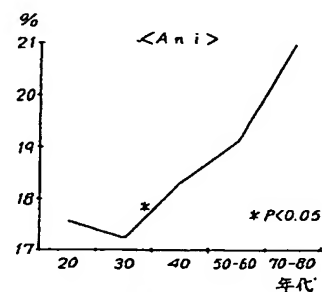
第 9 図



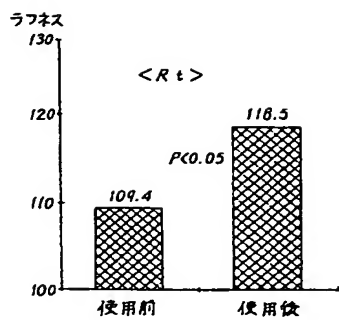
第 10 図



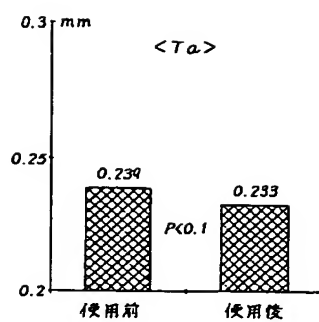
第 11 図



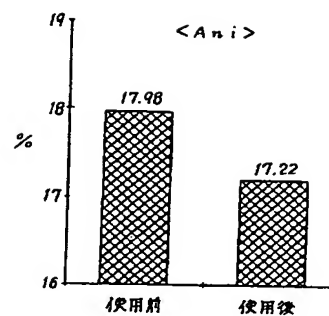
第 12 図



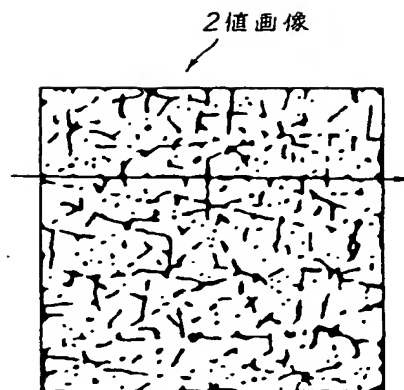
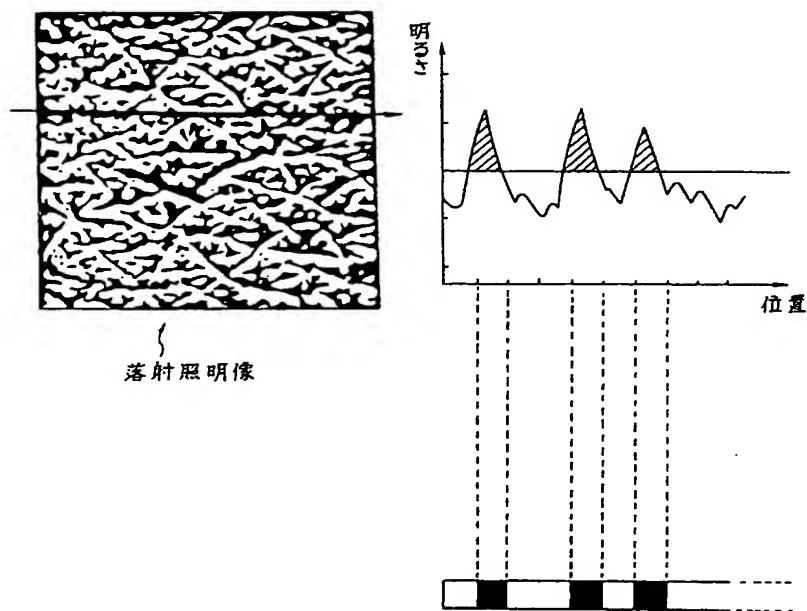
第 13 図



第 14 図



第 15 図



第 17 図